

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени М. В. ЛОМОНОСОВА

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Научное студенческое общество

СБОРНИК НСО

№ 6

ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

1968 г.

Редактор профессор Г.Ф.Яковлев
секретарь-студентка У курса в/о
Н.А.Шутова.

КУРСКИЕ БОКСИТЫ ПОД МОСКВОЙ.

В 1962 г. в известняковом карьере близ с.Верхнее Мячково, Раменского района были обнаружены бокситы (А.Н.Волкова, К.А.Скрипко, Л.Е.Вишневский, 1964). Они залегают в виде крупных глыб и обломков совместно с щебнем и дресвой карбонатных пород в каолинит-гидрослюдистых и гидрослюдисто-каолинитовых глинах, содержащих железистые бобовины. Глины выполняют крупный карстовый карман в известняках мячковского горизонта. По геологическим данным и на основании палеонтологических исследований выполняющих карман пород возраст карста устанавливался как досреднекурский. Позднее аналогичные глины, не содержащие бокситы, были обнаружены в некоторых из древних карстовых карманов и воронок в мячовских известняках в северной части Тяжинского карьера и восточной части котлована Андреевского шлеза.

I. Морфология и последовательность выполнения древнего карста

Наиболее полный разрез карстовых отложений можно наблюдать в расчистках карстового "останца" и в уступах В.Мячковского карьера. В последних наблюдаются горизонтальные участки крупной полости, направление которых совпадает с простираем тектонической трещиноватости. Ширина полости не превышает 10 м при высоте до 2,5 м. Отдельные её участки имеют видимую протяженность до 150 м. Карьер вскрывает три яруса полости, приуроченные к хорошо карстующимся известнякам мячковского горизонта. Последние разделены слоями доломитов, играющих роль водоупоров. Пробиваясь сквозь них, полость резко сужается в узкие вертикальные трубы и каналы. Она выполнена желтовато-зелеными тонкогоризонтальнослоистыми алевролитистыми глинами с линзами и гнездами белых средне-мелкозернистых кварцевых песков.

В южной части карьера, во 2-м карстовом ярусе, полость изменяет свое направление с В-ЮВ на ССЗ. Здесь, в месте наиболее интенсивной тектонической трещиноватости, широко развивалась вертикальная циркуляция подземных вод. Стенки полости тут резко расширяются кверху, поддерживая вместе с целиками известняков довольно высокий сводкарстовой пещеры. От древней (среднеюрской) дневной поверхности его отделяли карбонатные породы, мощность которых, по нашим данным, не превышала, вероятно, 10-15 м. В результате проседания отдельных участков доломитового "днища" пещеры неоднократно происходили провалы и обрушения в её своде. При этом формировались воронки, в которые с поверхности поступал материал, захоронявший в себе обломки карбонатных пород местного происхождения. Таким, в общих чертах, нам представляется ранний этап формирования кармана, выполненного бокситоносными отложениями. Размеры его устья достигали, по-видимому, 70х20 м.

Большая часть карстовых стложений после отработки вмещающих их известняков была вывезена в отвал. Меньшая - на площади, примерно равной 1/3 части кармана, сохранилась в виде "останца".

По мощности отложений и характеру их залегания "останец" можно разделить на 2 приблизительно равные по площади части - южную и северную. Южная - включает прибортовую часть кармана (ЮЗ стенка) и неглубокую его часть (южная и ЮВ стенки). На последней наблюдаются реликтовые клинообразной формы, участки "висячих" известняков, причудливые "колонны" и т.п. Видимая мощность бокситоносных отложений не превышает здесь 2,5 м. Северная - является наиболее глубокой частью кармана. Видимая мощность бокситоносных отложений достигает тут 6 м.

Таким образом, в карьере наблюдается линейный многоярусный

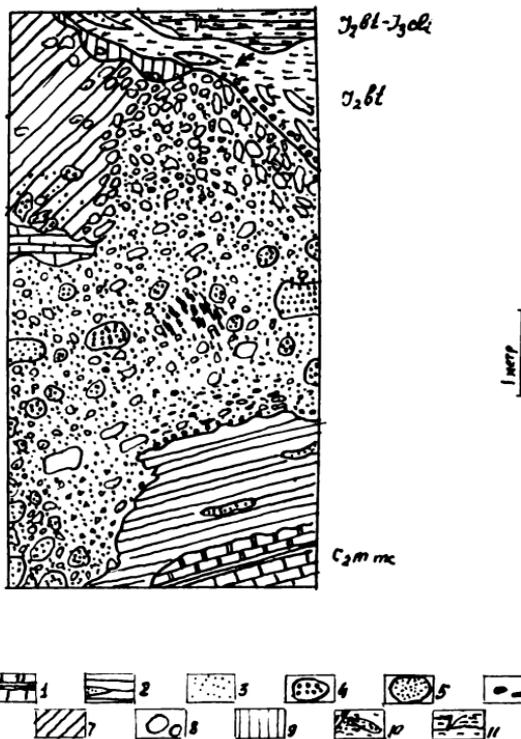
"закрытый" карст, выполненный тонкосложными алевритистыми глинами включающими линзы в отдельных местах средне-мелкозернистого кварцевого песка.

Карстовые карманы приурочены к отдельным участкам среднего яруса этого карста, к местам наиболее интенсивной тектонической трещиноватости.

Кратко остановимся на последовательности залегания отложений, выполняющих сохранившуюся часть карстового кармана (фиг. I).

На сильно размытую поверхность желтовато-зеленых глин, местами белых кварцевых песков (отложения "закрытого" карста), а в прибортовых частях кармана непосредственно на закарстованных известняках залегают желто-серые неслоистые песчано-алевритистые глины каолинит-гидрослюдистого состава. Они слагают большую часть "останца". Видимая мощность этих глин изменяется от 0,5 до 6 м. Глины содержат большое количество (40-50% от объема породы) железистых бобовин размерами 0,5-10 мм и вмещают глыбы, дресву и щебень известняков, в том числе, кремневых, редкие кремневые и кварцитовые (!) гальки и т. п. Бокситы и сиациты (гиббсит-каолинитовые глины) в виде крупных глыб (до 0,5-0,7 м) и обломков размерами вплоть до мелкого щебня, а также мелкие обломки аллитов (бокситовые глины)^{x/} приурочены к нижней части этих глин, выполняющих наиболее глубокие части кармана.

В связи с неоднократными просадками в различных участках доломитового "днища", происходившими и после отложения желто-серых глин, в них формировались "воронки", выполненные различными по составу и условиям захоронения отложениями. В пределах сохранившейся части кармана таких "воронок" насчитывается 7.
 x/В дальнейшем над аллитами мы подразумеваем бокситовые, а под сиацитами-гиббсит-каолинитовые глины (см. стр.)



Фиг. I. Сводный схематический разрез отложений карстового "останца" в Верхне-Мячковском карьере. I/ карбонатные отложения мячковского горизонта. 2/ глина желтовато-зеленая тонкогоризонтальнослоистая алевролитовая с линзочками песка; 3/ глина желто-серая неслоистая песчано-алевритовая с железистыми бобовинами; 4/ боксит каменный; 5/ смаллит-гипс-каолинистая глина; 6/ аллит-бокситовая глина; 7/ глина красная неслоистая песчано-алевритовая; 8/ глыбы, щебень, дресва известняка; 9/ глинистая брекчия из красных и желто-серых глин; 10/ глина пестрая светло-серая с линзами красных и серых глин; 11/ глина темно-серая углистая.

Размеры их различны: от 1 до 6 м в длину при глубине от 0,5 до 3 м. Наиболее древние из них являются самыми крупными и выполнены красными плотными неяснослоистыми песчано-алевритистыми глинами гидрослюдисто-каолинитового состава. Они вмещают небольшое количество глыб и дресвы известняков, а также редкие глыбы бокситов и железистые бобовины. "Воронки", формировавшиеся позднее, более мелкие и выполнены (в порядке их заполнения): пестрыми кирпично-красными и фиолетовыми слюдистыми глинами, включающими обломки слюдистых глинисто-карбонатных алевролитов, мергелей и т.п. верхнего карбона; мелкой глиняной брекчией, состоящей из обломков желто-серых и красных глин и содержащей мелкий щебень тонкоплитчатых известняков и крупные глыбы доломитов, по-видимому, также верхнекаменноугольного возраста^{x/} и т.п. В отложениях, выполняющих эти "воронки", встречаются редкие железистые бобовины. Наиболее молодыми отложениями в одной из подобных "воронок" являются пестрые светло-серые глины, включающие линзы красных и серых глин (иногда косослоистых), прослой белого мелко-среднезернистого кварцевого песка и т.п. Глины содержат пиритизированные лигнитовые остатки, редкие (5-10% от объема породы) рыхлые кирпично-красные железистые бобовины из гидроокислов. Здесь встречены обломки (?) редкособовых розовато-белых бокситовых пород. Видимая мощность глин не превышает 1,5 м.

Выше с размывом на светло-серых, а также на красных и желто-серых глинах (южная часть "останца") залегают темно-серые тонко-горизонтально-слоистые углистые алевритистые глины. Они включают рыхлые железистые бобовины (10-15%) и большое количество углефицированных древесных остатков, по которым развиты крупные кристаллы и друзы

пирита. Видимая мощность глин не превышает 0,5 м. Среди свалов тем-
x/Собранная фауна брахопод из глыб и обломков вмещенных пород
определена Н.В.Литвинович как *Marginifera borealis* Joan., *Orthotetes regularis regularis* Waag., *Dictyoclostus cf. inflatiformis*
Joan.

но-серых глин встречены белые плотные песчано-алевритистые каолинит-гидрослюдистые глины с обилием (до 40% от объема пород) буровато-черных, реже кирпично-красных бобовин из гидроокислов железа.

В этих глинах наблюдаются растительные остатки, катяши зеленовато-серых глин, месиами заметна слоистость, подчеркнутая распределением бобовин. Кроме простых и сложных бобовин имеются их обломки, как правило, не превышающие 5-10% от общего их количества. По устному сообщению А.А.Апродовой, наблюдавшей этот карман в более полном виде, подобные глины залегали в виде линз среди темно-серых углистых глин.

2. Условия залегания бокситов.

В распределении бокситов и бокситовых пород имеется определенная закономерность. Бокситы наблюдаются на северо-восточной и юго-восточной, аллиты и сиаллиты на северной и северо-западной стенках "останца". В его северной оконечности бокситы, аллиты и сиаллиты приурочены к нижней части желто-серых глин (фиг. I), видимая мощность которых резко возрастает на северо-восток в направлении "падения" слоистости в подстилающих их желтовато-зеленых глинах (с 2 до 3,5 м на расстоянии в 4 м). В этом же направлении ориентированы глыбы и обломки бокситов, аллитов, сиаллитов и карбонатных пород (фиг. I). В верхней части вмещающих отложений крупные глыбы бокситов залегают почти горизонтально. По-видимому, привнос желто-серых глин вместе с железистыми бобовинами (незначительная часть их сформировалась после переотложения первых) происходил поверхностными водами, размывшими находящуюся поблизости бокситовую залежь.

Распределение и ориентировка глыб бокситов и бокситовых пород, поступавших одновременно с глинистым материалом, происходило за счет силы тяжести. Глыбы бокситов как, наиболее тяжелые, располагают-

ся ниже по "падению" вмещающих их отложений, чем аллиты и сиаллиты. Форма глыб бокситов округлая или удлинненно-округлая. Отдельные из них достигают в длину до 1,5 м. В месте скопления глыб бокситов наблюдаются их обломки, обычно остроугольной формы (бокситовая бремчия). Поверхность глыб неровная, бобовины, граничащие с ней, как правило, обломаны. По-видимому, глыбы бокситов представляют собой желваки, переотложенные в карстовый карман. В редких случаях в них отмечаются элементы горизонтальной слоистости. Глыбы и обломки сиаллитов и мелкие обломки аллитов имеют зеркала скольжения.

Вышележащие желто-серые глины, видимой мощностью до 1,5 м, вмещают большое количество глыб и дресвы известняков, в том числе окремнелых, ориентировка которых (вертикальная или крутонаклонная) говорит о быстром накоплении этих глин, выполняющих неровности в подстилающих отложениях. Бокситов, аллитов и сиаллитов эти глины не содержат. По-видимому, отложения их происходило при обрушении части сводов карстовой пещеры в главный период формирования кармана.

Подчеркнем ещё раз, что красные глины, выполняющие крупные "воронки" в желто-серых глинах, содержат отдельные глыбы бокситов и редкие (до 5%) железистые бобовины. В более молодых отложениях бокситов нет. Темно-серые углистые глины, формировавшиеся в небольшом, но, по-видимому, заболоченном озере, возникшем на месте одряхлевшего кармана, содержат каолинит-гидрослюдистые глины с рыхлыми железистыми бобовинами.

Таким образом, отложения, последовательно выполняющие карстовый карман, довольно резко отличаются как по составу, так и по вмещенным в них глыбам пород. Характер залегания отложений говорит о накоплении их в разные стадии формирования карста. Все это подтверждает предположение о длительности его развития. Палинологические исследования выполняющих карст отложений (см. статью "К вопросу о возрасте подмосковных бокситов") позволяют считать, что захороне-

ние желто-серых и красных глин, вмещающих глыбы бокситов, происходило в средней юре, вероятно, в начале бата, но возможно и ранее.

3. Литологические типы и генезис бокситов и бокситовых пород.

Выделение литологических типов среди бокситов и бокситовых пород производится на основании изучения шлифов, пришлифовок, химических и термических анализов.

По данным четырех проб из кирпично-красных каменистых обломочно-бобовых разностей ^{x/} (табл. I, обр. 5, 6), можно заключить, что Al_2O_3 в них содержится от 33 до 37% и кремневый модуль ($\frac{Al_2O_3}{SiO_2}$) изменяется в пределах от 2 до 3,3, что объясняется различным содержанием терригенного кварца, а также наличием вторичного каолинита. Данная порода относится к собственно бокситам, несмотря на то, что не все разности удовлетворяют требованиям ГОСТ 972-50. Бокситы-каолинит-гиббситовые (фиг. 2, обр. 5) с содержанием до 29% гематита. Сильно выветрелые разности бокситов (табл. I, обр. 7, 8), в которых вторичный каолинит преобладает над гиббситом ($\frac{Al_2O_3}{SiO_2}$ от 0,8 до 1), по ГОСТ 972-50 относятся к аллитам. Они имеют по сравнению с бокситами более, чем в 2 раза SiO_2 , при заметно меньшем содержании (до 1/3) и несколько меньшем TiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3 . Это как крепкие, так и рыхлые породы пятнистой окраски-желто-коричневой, бледно-розовой, розово-красной и т.п. В них встречаются прожилки галлуазита толщиной до 2-х см.

К маложелезистым аллитам на основании ГОСТ 972-50 отнесены плотные слоистые оолитовые и обломочно-оолитовые розово-красные,

x/ Анализы двух проб заимствованы из статьи А.Н. Волковой, К.А. Скрипко и Л.Е. Вишневого (1964):

	SiO_2	Al_2O_3
1.	11,21	36,99
2.	14,99	34,79

Таблица I х/

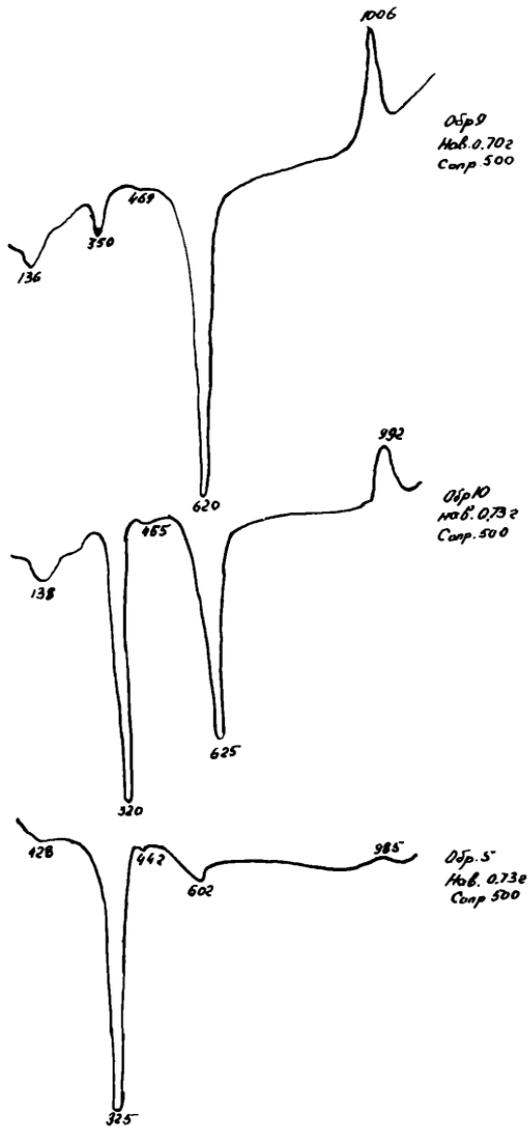
Химический состав подстилавших и бокситосодержащих сложенных, вмещающих бокситы, бокситовые и карбонатные породы, из карстового "останца" В.Мячковского карьера.

№ обр.	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	Сумма	:	:	:	:	:
1.	62,81	18,31	0,37	6,22	1,13	0,02	3,94	92,80	3,66	0,291							
2.	20,89	8,99	0,93	58,99	1,49	0,06	5,81	97,16	2,90	0,430							
3.	38,41	19,15	2,01	31,65	1,38	следы	6,05	98,65	2,16	0,498							
4.	45,85	26,36	0,37	14,06	1,40	следы	9,71	97,75	3,42	0,574							
5.	14,56	34,09	0,74	29,02	3,14	следы	16,24	97,79	2,36	2,341							
6.	16,85	33,35	2,09	27,35	3,01	следы	15,37	98,12	2,90	1,979							
7.	34,18	28,10	0,28	21,89	2,49	следы	11,58	98,52	2,88	0,822							
8.	29,92	29,99	0,56	23,73	2,26	следы	12,20	98,66	3,30	1,002							
9.	42,37	37,17	0,28	3,81	0,30	следы	13,13	97,06	3,14	0,877							
10.	41,16	36,48	0,28	7,15	0,49	следы	13,59	99,15	3,72	0,886							
11.	42,48	32,35	0,19	8,87	2,88	следы	11,58	98,35	3,32	0,761							
12.	16,59	5,87	0,90	2,22	0,39	0,03	31,39	98,33	0,78	0,353							

Примечание: Для обр. 12 CaO=39,13; CO₂=1,81

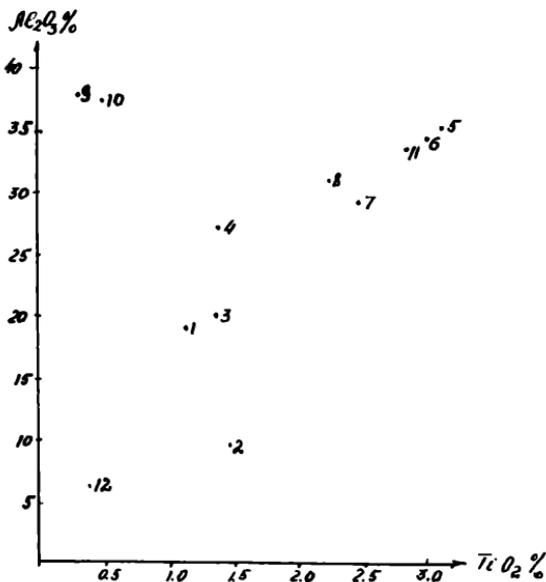
Анализ выполнен в спектро-химической лаборатории МГУ аналитиком М.А.Груздевой.

х/Названия пород и проанализированных проб см. на стр. 16.



Фиг.2.Кривые нагревания боксита и бокситовых глин из карстового "останца". Выполнила В.Н.Амагаева (МГУ) на приборе ФПК-35.

х/ Названия пород проанализированных образцов см.на стр.16.



Фиг. 3. Зависимость распределения Al_2O_3 и TiO_2 в подстилающих и бокситосодержащих отложениях, вмещающих бокситы, бокситовые и карбонатные породы из карстового "останца" в Верхне-Мячковском карьере. 1. Глина желтовато-зеленая тонкогоризонтально-слоистая, местами покрашенная гидроокислами Fe в кирпично-красный цвет, 2. железистые корочки на известняках прибортовых частей кармана. 3. Глина желто-серая неслоистая с железистыми бобовинами. 4. Глина красная неяснослоистая. 5, 6. Боксит каолинистый кирпично-красный обломочно-бобовый. 7, 8. Сильно выветрелые разности бокситов. 9, 10. Кирпично-красная безоолитовая светло-розовая обломочно-оолитовая, бокситовая глина плотная, слоистая. 11. Гибсит-каолинистая глина желто-коричневая редкобовово-обломочная. 12. Доломит (Ca_3).

светло-розовые и безоолитовые кирпично-красные породы (табл. I, обр. 9.10). Они содержат до 37% Al_2O_3 , но кремневый модуль их низок (0,87-0,88) в связи с большим содержанием каолинита при незначительном количестве терригенного кварца (максимально до 10%). Состав их изменяется от гиббсит-каолинитового до каолинит-гиббситового (фиг. 2. обр. 9,10) при незначительном содержании FeO и Fe_2O_3 . Эти породы выделяются в тип бокситовых глин.

К маложелезистым сиаллитам отнесены плотные редкособово-обломочные породы желто-коричневого цвета (табл. I. Обр. II), содержащие 32% Al_2O_3 при кремневом модуле 0.76 (данный образец не содержит свободного глинозема). Они сложены каолинитом при незначительном или почти полном отсутствии свободного глинозема. Как и бокситовые глины, они содержат небольшое количество терригенного кварца. Эти породы относятся нами к гиббсит-каолинитовым глинам.

Перейдем к более подробному описанию выделенных литологических типов пород.

а) Каменистые бокситы.

В бокситах этого типа бобовины составляют 40-50% от общей массы породы, в том числе их обломков не более 5%. Сортировка бобовин не наблюдается. Однако, имеются редкие исключения, когда заметны элементы слоистости, подчеркнутые распределением бобовин по величине и их ориентировкой (фиг. 4, № I).

Морфологически бобовины могут быть разделены на простые, сложные и ультрасложные. Сложные бобовины включают в себя от одной до 10-15 простых, а также их обломки. Размеры сложных бобовин находятся в пределах 3-15, иногда до 20 мм. Ультрасложные достигают до 40 мм в длину и, кроме простых, содержат сложные бобовины или их обломки.

Довольно часто можно наблюдать как растрескивание в пери-

феррической части отдельных бобовин, так "залечивание" и обволакивание обломков гидроокислами железа, содержащими тонкодисперсный гиббсит. В ряде случаев растрескившиеся части бобовин смещаются друг относительно друга до нескольких мм. (см. табл. П № 8).

По минеральному составу простые бобовины разделяются на существенно гематитовые, гематит-гиббситовые, гиббсит-гематитовые и гидрогетит-гетитовые.

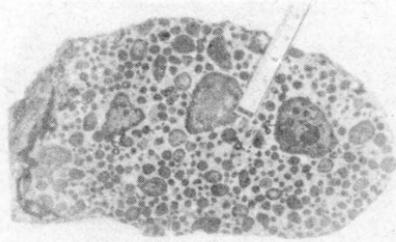
Гематитовые бобовины наиболее распространенные, черные, с интенсивным металлическим блеском. Они содержат, как правило, от 3 до 15% от общей массы зерна кварца песчано-алевритовой размерности. В одних бобовинах это преимущественно алеврит, в других- мелкозернистый песок составляет до 1/3 от всего количества кварца.

Гематит-гиббситовые бобовины встречаются реже. Центральная часть их занята гиббситом, цвет которого в зависимости от количества окислов и гидроокислов железа меняется от меровато-желтого до желто-коричневого. Внешняя часть выполнена гематитом, не превышающим, как правило, 20-40% от объема бобовины. Граница между ними, большей частью, сложная, с отдельными заливчиками, хотя известны случаи резкой, прямолинейной. Внешняя часть гиббситовой "сердцевины" интенсивно прокрашена тонкодисперсным гематитом от светло до темно-коричневого цвета. Характерно наличие большого количества трещин усыхания в гиббситовой части бобовин, выполненных гематитом. Они бывают радиальными, кольцевыми, параллельно- и перпендикулярно "слоистыми" по отношению к большой оси бобовины и т.д. и имеют размеры от тысячных до десятых долей мм, иногда больше (табл. П, № 3, 4) "сердцевине" бобовин, представленной тонкодисперсным или микрозернистым гиббситом, ориентированным параллельно большой оси бобовины, довольно часто встречаются гематит-

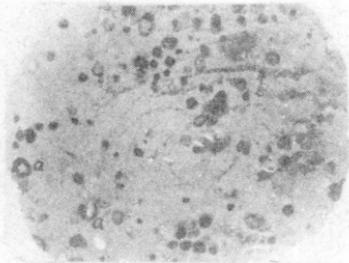
гиббситовы и гиббситовые оолитовые образования, сложенные радиально-ориентированными призматической формы кристаллами микрзернистого гиббсита с гематитовыми центрами. В отдельных случаях их рассекают трещины усыхания. (табл. II, №3). Последние, вероятно, формировались не одновременно в процессе старения коллоидов глинозема и железа, что подтверждается многократными их пересечениями друг с другом и различным выполнением. До образования трещин усыхания уже успевают произойти отдельные железа от глинозема и "отжатие" первого, вероятно, в виде гидрозакисных форм, к периферической части бобовин. Тогда, по-видимому, и формировались оолиты, часть из которых позднее была рассечена трещинами усыхания. Гематит-гиббситовые бобовины содержат от 0 до 10% кварца песчано-алевритовой размерности, причем основная его масса сосредоточена в гематитовой "рубашке" (от 1/2 до 3/4). Гиббсит-гематитовые бобовины являются редкими. Гиббсит, как правило, тонкодисперсный, занимает небольшую часть бобовины (до 10% объема). Гидрогетит-гетитовые бобовины малораспространенные. Они кирпично-коричневого цвета, немного более темного, чем цвет цементирующей бобовин массы. Бобовины содержат до 30% от их объема зерна кварца песчано-алевритовой размерности. Большая часть их является сложными.

Последние по минеральному составу цементирующей массы в которую заключены простые бобовины и их обломки, можно разделить на существенно: гематитовые, гиббситовые и гидрогетит-гетитовые. Характерно, что цементирующая масса таких бобовин содержит большее количество терригенного кварца, чем простые бобовины (до 30%).

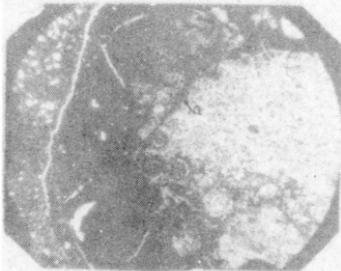
В каменистых бокситах бобовины введены в тонкодисперсную глиноземистую массу, разубоженную гидроокислами железа и содержащую песчано-алевритовой размерности зерна кварца и титановых минералов, микробобовины, микрообломки и оолиты. Зерна кварца состав-



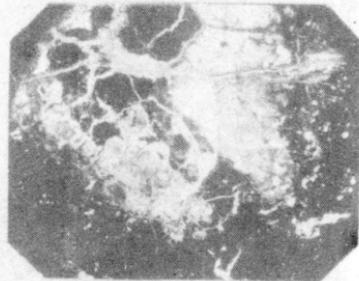
1



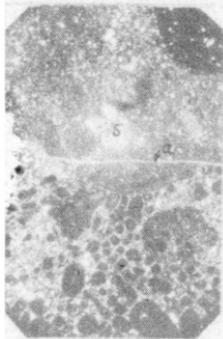
2



3



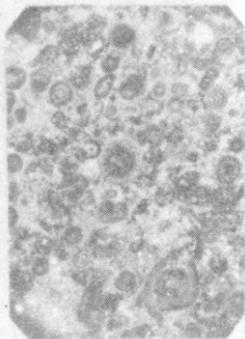
4



5



6



7



8



9



10



11

Объяснение к таблице П.

1. Каменистый боксит обломочно-бобовый кирпично-красного цвета, частично осветленный за счет выноса окислов и гидроокислов железа. Кроме простых (а), наблюдаются сложные (б) и ультрасложные (в) бобовины. 0,45 нат.вел.

2. Гиббсит-каолинитовая глина обломочно-редкобобовая желто-коричневого цвета. Бобовина (а), периферическая часть которой сложена гидроокислами железа, а "сердцевина" - тонкодисперсным каолинитом с гидрослюдой, пакетами и червеобразными сростками каолинита.

(б)-прожилки из гидроокислов железа. Нат. вел.

3 и 4. Гематит-гиббситовые бобовины из каменистого боксита. Без анализатора. Увел. 15. № 3. В гиббситовой "сердцевине" бобовины видны гематит-гиббситовые оолиты, некоторые из которых (а) рассечены трещинками усыхания, выполненными гематитом из периферической части бобовины гематитовой "рубашки". № 4. Гематиты, выполняющий крупную трещину усыхания грибообразной формы, в свою очередь рассечен трещинками усыхания, выполненными гиббситом.

5, 6, 7. Бокситовые глины. Без анализатора (кроме № 5). Ув. 30.

№ 5.-контакт (а) обломка оолитовой, гиббсит-каолинитового состава, глины светло-розового цвета (нижняя половина фото) с желто-серой каолинит-гидрослюдистой бокситоносной глиной. В последней видны новообразования кварца (б). № 6.-"Косая" слоистость в глине каолинит-гиббситового состава розово-красного цвета. № 7.-Оолитовая глина гибб- каолинитового состава.

8-II. Зарисовки в нат.вел. 8- растрескивавшиеся бобовины :

а) коррозия гематитовой бобовины вмещающим ее гидрогетит-гетитом

сложной бобовины. б) смещение обломков гематитовой бобовины друг относительно друга. 9. Характерные обломки (угловатые, совсем не окатанные) простых и сложных бобовин. 10. Сложные бобовины, претерпевшие окатывание.

Условные обозначения к зарисовкам:

-гематит,  - гиббсит,  -гидрогетит-гетит.

т от 15 до 25 (30)% от цементирующей массы, включая и те, вокруг которых развиваются железистые или алюмо-железистые оболочки микробобовин. К последним относятся округлые образования: I. гематита и II. тонкодисперсного гиббсита с микрозернистыми включениями гематита (?), окруженные железистой рубашкой. Первые имеют размеры крупно-мелкозернистого алеврита, вторые — мелкозернистого песка — крупнозернистого алеврита. В цементирующей массе отмечаются участки с преобладанием микробобовин и терригенного материала определенной размерности. Встречаются сегрегационные сгустки (?), представленные тонкодисперсным гиббситом с гидроокислами железа и, как правило, не содержащие микробобовин, зерен кварца и т.п. Довольно часто встречаются угловатые их обломки размерами от мелкозернистого алеврита — до крупнозернистого песка. Некоторые из них явились "зародышевыми" центрами для микробобовин. Периферическая часть многих зерен кварца замещена тонкодисперсным гиббситом, который, в ряде случаев, раскристаллизовывается в микрозернистые агрегаты. Изредка встречается мелкий растительный детрит, замещенный глиноземистой массой.

Исходя из вышеизложенного материала, мы считаем, что гематит-гиббситовые бобовины, равно как и другие простые бобовины, формировались в стадию диагенеза в глиноземисто-железистых илистых отложениях водоема, по-видимому, озерного типа, когда происходило перераспределение железа и алюминия. Следует оговориться, что существует и другое мнение, согласно которому гиббситовая "сердцевина" гематит-гиббситовых бобовин является обломком, вокруг которого сформировалась гематитовая оболочка.

Формирование сложных бобовин происходило, по-видимому, в несколько иных условиях, чем простых, что подтверждается значительно большим содержанием в них обломочного кварца, количество которого примерно равно количеству в цементирующей массе боксита. Значительная их

часть, также как и простых бобовин, претерпела неоднократные перетолжения (угловатые обломки простых и сложных бобовин—см. табл. П, № 9), а также окатывание ("срезание" простых бобовин в периферической части некоторых сложных—см. табл. П, № 10). В то же время, необходимо отметить, что отдельные сложные бобовины могут быть неперемещенными, так как в них наблюдаются простые бобовины, выступающие наполовину или несколько больше за пределы сложных (см. табл. П, № II). Таким образом, в отдельных участках водоема, где происходило образование бокситов, имели место неоднократные мелкие перемывы и перетолжения сформированных, но, в ряде случаев, еще недостаточно литифицированных образований, в том числе и бобовин. Что, привело к совместному нахождению различных их типов, что теперь наблюдается в перетолженных глыбах каменистых бокситов.

б) Бокситовые глины.

Данные породы представлены двумя разновидностями: безоолитовыми (фиг. 2, обр. 9; табл. П, № 6) и оолитовыми, обломочно-оолитовыми (фиг. 2, обр. 10; табл. П № 5 и 7). В бокситоносных отложениях они встречаются в виде мелких, обычно уплощенных обломков, не превышающих в длину 10 см.

Безоолитовые разности сложены микрозернисто-тонкодисперсной каолининовой массой, прокрашенной гидроокислами железа, и имеют незначительное количество свободного глинозема (фиг. 2, обр. 9). Порода содержит зерна кварца (главным образом алеврит) до 5%, гидрослюдастые минералы до 5/10%, микробобовины из гидроокислов железа до 10-15%, пакетики частично гидрослюдазированного каолинита— до 10 /15/ %.

Оолитовые и обломочно-оолитовые разности содержат от 15 до 35-40% оолитов и их обломков от общей массы породы, а также уплощенные катыши, размерами от 1,5 до 6 мм в длину, оолитовых и безоолитовых микрозернистых, существенно гиббситового состава пород. Количест-

во обломков оолитов меняется от 0 до 5% от массы породы. В ряде случаев отмечается сортировка оолитов. Последние сложены микрозернистым гипбситом с незначительным содержанием гидроокислов железа. Форма оолитов округлая, изредка — удлиненно-округлая. Строение оолитов сложное, имеется ряд концентрических зон, поверхность некоторых из них несет явные следы коррозии. Сложные оолиты, включающие до двух-трех простых, встречаются редко. Размеры оолитов от алевритовой до грубозернистой песчаной фракции. Изредка они содержат единичные зерна кварца. Цементирующая масса представлена тонкодисперсным каолинитом с переменным содержанием микрозернисто-тонкодисперсного гипбсита и содержит до 5-10% кварца (алеваит-мелкозернистый песок), обломки пакетиков каолинита — до 10%, гидрослюдистые минералы — до 5/10% от объема породы. В порах цементирующей массы видны кристаллы тонко-микрозернистого гипбсита или червеобразные кристаллы каолинита. В отдельных разностях отмечаются трещинки усыхания и тонкие каналцы, по-видимому, соответствующие корневой системе травянистых растений.

Бокситовые глины весьма пестрые образования. Состав породы меняется от каолинит-гипбситового до гипбсит-каолинитового в связи с большим или меньшим содержанием перетолженных оолитов, а также и самим составом цементирующей массы. Последняя в ряде случаев содержит значительное количество тонко-микрозернистого гипбсита. Отдельные оолитовые разности, сложенные нацело тонко-микрозернистым гипбситом, содержат незначительное количество терригенных минералов, главным образом, кварца, сильно корродированного микрозернистым гипбситом.

В образовании бокситовых глин, в первую очередь — гипбситовых и каолинит-гипбситовых разностей, весьма существенную роль играли коллоидальные процессы. Эти глины формировались, по-видимому, в затишных участках озерного водоёма, куда, наряду с тонким лемновым материалом преимущественно каолинитового состава, разубоженным незначительным количеством терригенных минералов, поступали также железисто-глино-

земистые коллоидальные растворы. В этих породах зафиксированы следы местного переотложения материала (обломки оолитов, уплотненные катипы и т.п.) в физико-химических условиях осадкообразования, резко отличных от условий формирования каменистых бокситов. Это кроме вышеизложенных фактов, подтверждается также характером соотношения $\frac{TiO_2}{Al_2O_3}$ (см. фиг. 3) в данных породах. Бокситовые глины имеют весьма небольшое количество TiO_2 по сравнению с каменистыми бокситами, при таком же или даже несколько большем валовом содержании

в) Гиббсит-каолинитовые глины.

Данные породы образуют желваки округлой или удлиненно-округлой формы. Наиболее крупные из них достигают 0,5 м. Бобовины составляют 25-30, редко до 40% породы (табл. П, № 2). Обломки бобовины не превышают 3% от общего их количества. Сортировка не наблюдается.

Бобовины можно разделить на простые и сложные, причем, количество последних весьма мало. Размеры простых бобовин находятся в пределах 1-7 мм, сложных 5-15 мм.

По минеральному составу простые бобовины можно разделить на 3 группы:

Первая группа наиболее распространенных бобовин - от темно-бурого до светло-коричневого цвета, сложенных гидроокислами железа и содержащих крупные червеобразной формы сростки чистого каолинита от 10 до 75% и зерна кварца (алеврит-мелкозернистый песок) от 0 до 5-10% от массы бобовины.

Вторая группа представлена единичными бобовинами черного цвета, сложенными гидроокислами железа, в центральной части их находится тонкодисперсный каолинит, содержащий большое количество гидрослюда и отдельные пакеты червеобразные сростки каолинита.

Третья группа - немногочисленные гематитовые бобовины черного цвета с интенсивным металлическим блеском, не содержащие каолинита и

не отличимые от аналогичных бобовин в каменистых бокситах. Зерна кварца-алеврит-мелкозернистый песок, как правило, не превышают 10 (15) % от массы бобовин.

В гиббсит-каолининовых глинах часто наблюдается "залечивание" обломанных бобовин железисто-каолининовой массой, включающей кристаллы каолинита, ориентированные перпендикулярно поверхности обволакиваемой бобовины. В ряде случаев отмечается коррозия зерен кварца каолинитом.

Цементирующая бобовины масса представлена тонкодисперсным, окрашенным гидроокислами железа, каолинитом, вмещающим зерна кварца (алеврит-мелкозернистый песок) до 10 /15/% от объема породы, рыхлые железисто-каолининовые микробобовины, вермикулитоподобные кристаллы каолинита и т.п. В отдельных разностях небольшие участки цементирующей с массы представлены мелкозернисто-тонкодисперсным гиббситом.

В некоторых желваках гиббсит-каолининовых глин встречаются обломки бокситовых, преимущественно оолитовых и обломочно-оолитовых глин, а также, как уже указывалось выше, гематитовые бобовины, не отличимые от таковых в каменистых бокситах. В связи с этим можно, по-видимому, устанавливать некоторую связь, между данными породами, сформировавшимися в несколько отличных физико-химических условиях одного водоема.

Заключение.

Подмосковные бокситы и бокситовые породы, по нашему мнению, сформировались в водоеме, где существенную роль играли процессы местного перетложения материала.

Изученный вывод бокситов представляет собой, по-видимому, незначительную часть бокситового пласта, разрушенного и перетленного в среднеюрское время в карстовые воронки, обнаруженные в известняках мячковского горизонта.

Древний карст, сформировавшийся в нижней (?)—средней яре в данном

районе, приурочен к зоне перегиба от Коломенской котловины к Чагинскому поднятию. Данные структуры выявлены М.И.Грайзером (1956) по кровле девонских и Е.И.Пашкевич (1958) — по кровле верейских отложений. В качестве материнских пород для образования бокситов, вероятно, послужили глины гдельского яруса верхнего карбона.

Не исключена возможность, что юрские бокситы, отдельный выход которых нами описан, имеют более широкое развитие в пределах Центральных районов Европейской части СССР.

Данная работа проводилась под руководством кандидата геолого-минералогических наук А.Н.Волковой, которой автор приносит свою глубокую благодарность.

Литература.

1. Волкова А.Н., Скрипко К.А., Вишневский Л.Е. — Бокситы в карсте Подмосковья. "Литология и полезные ископаемые", № 6, 1964.
2. Грайзер М.И. — Структурные особенности девонских и каменноугольных отложений южного крыла Подмосковной котловины. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1956.
3. Пашкевич Е.И. — К тектонике и геоморфологии Подмосковья. Труды ВНИИ-газа, вып. 4/12/, 1958.